

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini akan dibahas mengenai prosedur pembentukan model peramalan jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau yang dimulai dengan deskriptif data. Selanjutnya untuk pembentukan model peramalan dilakukan dengan empat tahap, yaitu tahap identifikasi kestasioneran data, mengestimasi parameter pada model, tahap verifikasi model dan tahap peramalan. Selengkapnya akan di jelaskan pada Sub-Bab 4.1 - 4.2.

4.1 Deskriptif Data Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Statistik deskriptif untuk data jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau yang diamati berdasarkan data bulanan periode Januari 2014 sampai Agustus 2019. Berikut akan dibuat tabel statistik deskriptif berdasarkan data pada Lampiran A untuk mengetahui nilai minimum, nilai maksimum dan nilai rata-rata jumlah kasus penyakit ISPA.

Tabel 4.1 Statistika Deskriptif Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Variabel	Jumlah Data (N)	Rata-rata (Orang)	Maksimum (Orang)	Minimum (Orang)
Jumlah Kasus	68	51	85	26

Berdasarkan Tabel 4.1 rata-rata jumlah kasus penyakit ISPA yang diderita oleh pasien di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau mulai Januari 2014 sampai Agustus 2019 adalah 51 orang dengan jumlah sampel 68 bulan. Dengan jumlah tertinggi terjadi pada bulan Agustus 2019 yaitu sebanyak 85 orang dikarenakan kondisi di Riau sedang darurat karhutla, sedangkan jumlah terendah terjadi pada bulan Juli 2016 yaitu sebanyak 26 orang. Peningkatan jumlah kasus penyakit ISPA ini terjadi disebabkan oleh meningkatnya kabut asap akibat kebakaran hutan dan lahan yang semakin meluas di Riau serta faktor-faktor lainnya, seperti faktor lingkungan tempat tinggal, faktor kesakitan hingga resiko kematian pada balita.

Diantaranya faktor berat bayi lahir rendah (BBLR), status gizi, imunisasi dan sebagainya.

Selanjutnya akan dilakukan tahap-tahap pembentukan model peramalan dengan menggunakan metode Box-Jenkins yaitu identifikasi kestasioneran data serta menentukan model sementara, estimasi parameter dalam model, verifikasi model dan penerapan model untuk peramalan.

4.2 Pembentukan Model Peramalan Jumlah Kasus Penyakit ISPA

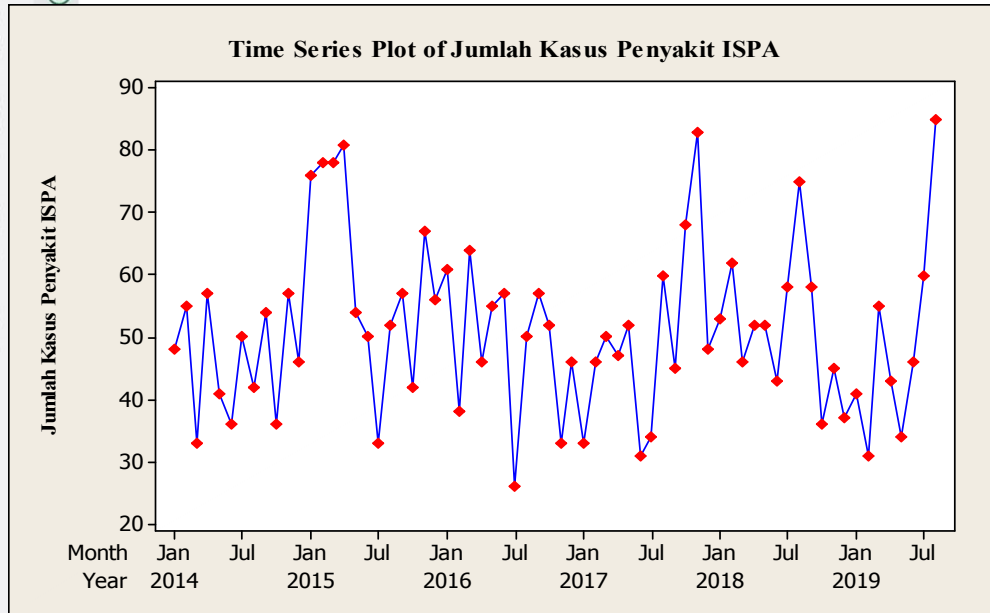
Pada bagian 4.2 ini menjelaskan mengenai tahap-tahap pembentukan model peramalan jumlah kasus penyakit ISPA dengan metode Box-Jenkins. Data yang digunakan untuk pembentukan model yaitu sebanyak 68 data yaitu data bulanan dari bulan Januari 2014 sampai Agustus 2019. Untuk memodelkan jumlah kasus penyakit ISPA dalam metode Box-Jenkins ini dilakukan dengan empat tahap dan dengan taraf signifikansi yang ditentukan yaitu 5%, tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

Tahap 1. Identifikasi Model

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kestasioneran data serta menentukan model sementara. Identifikasi kestasioneran data meliputi identifikasi secara visual (kasat mata), dengan melihat plot data aktual kemudian dilanjutkan dengan melihat plot pada pasangan *autocorrelation function* (ACF) dan *partial autocorrelation function* (PACF). Dalam proses analisa ini penulis menggunakan bantuan *software* Minitab agar mempermudah dalam perhitungan, sehingga diperoleh plot data aktual terhadap waktu pada Gambar 4.1 serta plot ACF pada Gambar 4.2 dan plot PACF pada Gambar 4.3. Berikut Gambar 4.1 merupakan plot data aktual jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau:

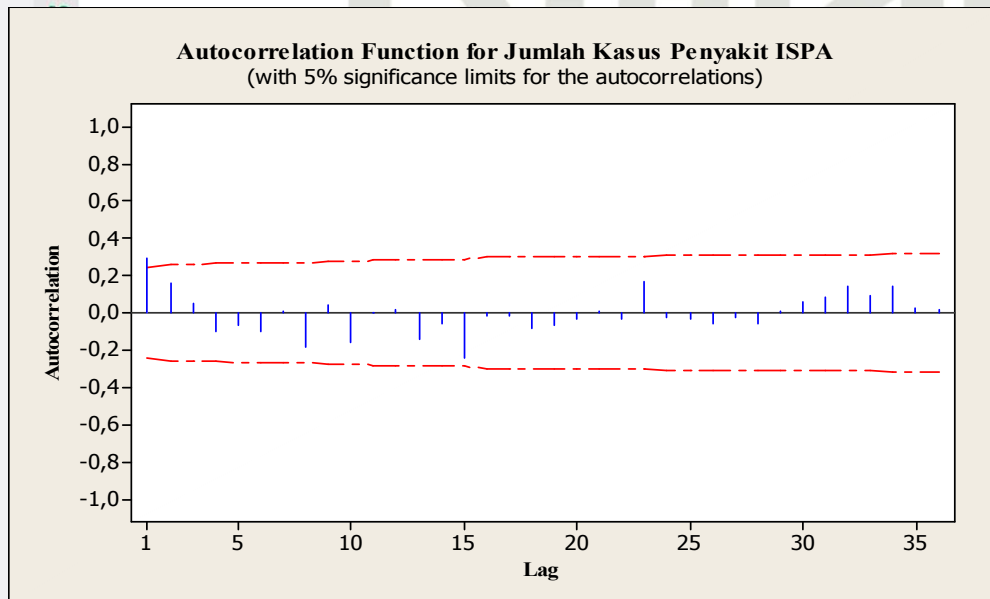
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



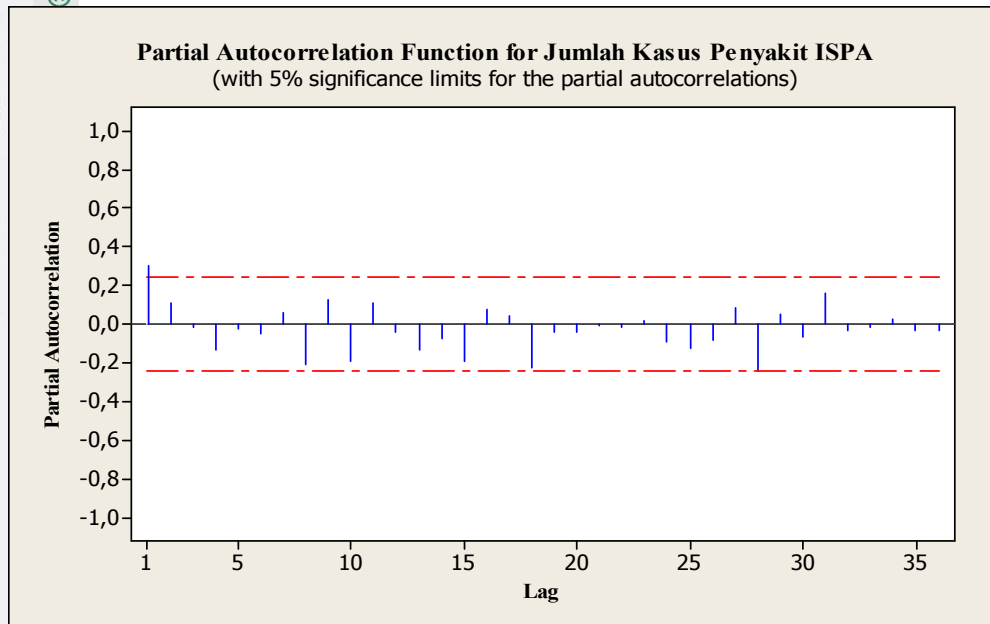
Gambar 4.1 Plot Data Aktual Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat secara visual (kasat mata) bahwa pola data dapat diasumsikan stasioner dan rata-rata data *time series* konstan sepanjang sumbu horizontal. Selanjutnya untuk dapat memperjelas kestasioneran data dapat dilihat melalui plot pasangan ACF dan PACF, seperti pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.2 Plot ACF Jumlah Kasus Penyakit ISPA

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Plot PACF Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Berdasarkan plot ACF dan PACF pada Gambar 4.2 dan 4.3 menunjukkan bahwa lag-lag terlihat turun secara sinus, hal ini berarti bahwa data sudah stasioner.

Selanjutnya untuk menguji apakah data stasioner atau tidak stasioner, maka dengan melakukan uji statistik yaitu uji *unit root* dengan bantuan *software* E-Views. Uji yang sering digunakan adalah uji *Augmented Dickey Fuller* (ADF), *Phillips Perron* (PP) dan *Kwiatkowski Philips Schmidt Shin* (KPSS). Pengujian hipotesis untuk uji ADF dan PP memiliki hipotesis awal dan hipotesis alternatif yang sama yaitu:

- H_0 Data jumlah kasus penyakit ISPA memiliki *unit root* (data jumlah kasus penyakit ISPA tidak stasioner).
- H_1 Data jumlah kasus penyakit ISPA tidak memiliki *unit root* (data jumlah kasus penyakit ISPA stasioner).

Pada Tabel 4.2 berikut menunjukkan nilai statistik untuk uji ADF yaitu:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.2 Nilai Uji ADF Berbanding dengan Nilai Kritik MacKinnon

Anggaran		Statistik – t	Nilai – P
Augmented Dickey Fuller (ADF)		– 5,749689	0,0000
Nilai Kritik MacKinnon	1%	– 3,531592	
	5%	– 2,905519	
	10%	– 2,590262	

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai $|t| = 5.749689 >$ dari nilai mutlak untuk nilai kritik MacKinnon pada tingkat kepercayaan 0.05 maka tolak H_0 , maka dapat dikatakan bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA tidak memiliki *unit root*, ini berarti bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA adalah stasioner. Dan pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai statistik untuk uji PP yaitu:

Tabel 4.3 Nilai Uji PP Berbanding dengan Nilai Kritik MacKinnon

Anggaran		Statistik – t	Nilai – P
Philips Perron (PP)		– 5,787793	0,0000
Nilai Kritik MacKinnon	1%	– 3,531592	
	5%	– 2,905519	
	10%	– 2,590262	

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai $|t| = 5,787793 >$ dari nilai mutlak untuk nilai kritik MacKinnon pada tingkat kepercayaan 0,05 maka tolak H_0 , maka dapat dikatakan bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA tidak memiliki *unit root*, ini berarti bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA adalah stasioner.

Sedangkan pengujian hipotesis untuk uji KPSS memiliki hipotesis awal dan hipotesis alternatif yaitu:

H_0 Data jumlah kasus penyakit ISPA tidak memiliki *unit root* (data jumlah kasus penyakit ISPA stasioner)

H_1 Data jumlah kasus penyakit ISPA memiliki *unit root* (data jumlah kasus penyakit ISPPA tidak stasioner).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Nilai untuk uji KPSS ini dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Nilai Uji KPSS Berbanding dengan Nilai Kritik MacKinnon

Anggaran		Statistik – t
Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin(KPSS)		0,067318
Nilai Kritik	1%	0,739000
MacKinnon	5%	0,463000
	10%	0,347000

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai $|t| = 0,067318 <$ dari nilai mutlak untuk nilai kritik MacKinnon pada tingkat kepercayaan 0.05 maka terima H_0 , maka dapat dikatakan bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA tidak memiliki *unit root*, ini berarti bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA adalah stasioner. Berdasarkan dari ketiga uji *unit root* tersebut menunjukkan bahwa data jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau adalah stasioner.

Selain untuk mengetahui kestasioneran data, identifikasi juga dilakukan untuk menentukan model sementara yang akan digunakan. Berdasarkan Gambar 4.2 dan 4.3 dapat dijelaskan bahwa lag-lag pada plot ACF dan PACF *cut off* pada lag pertama dan menyusut ke nol secara sinus untuk data jumlah kasus penyakit ISPA, hal ini berarti bahwa data sudah stasioner. Sehingga memiliki kemungkinan tiga model sementara yang dapat digunakan yaitu model stasioner AR(1), ARMA(1,2), ARMA(2,2) Dengan model matematisnya pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Model-Model Sementara yang Sesuai

Model	Bentuk Matematis
AR(1)	$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + e_t$
ARMA(1,2)	$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} + e_t$
ARMA(2,2)	$Z_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} + e_t$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap 2. Estimasi Parameter Model

Setelah model sementara dari identifikasi kestasioneran data diperoleh, tahap selanjutnya adalah mengestimasi parameter model, agar model untuk data dapat digunakan untuk analisis selanjutnya, dengan menggunakan metode kuadrat terkecil. Namun, karena data yang digunakan dalam jumlah banyak sehingga untuk mempermudah pengolahan data maka penulis menggunakan *software* Minitab. Estimasi parameter model disajikan dalam Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Estimasi Parameter Model Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Model	Parameter	Koef	Nilai $-t$	P -value	Keputusan
AR(1)	ϕ_0	37,040	23,16	0,000	Signifikan
	ϕ_1	0,2772	2,22	0,030	Signifikan
ARMA(1,2)	ϕ_0	5,5539	50,77	0,000	Signifikan
	ϕ_1	0,8914	7,84	0,000	Signifikan
	θ_1	0,7159	4,44	0,000	Signifikan
	θ_2	0,2488	2,00	0,049	Signifikan
ARMA(2,2)	ϕ_0	4,23720	70,87	0,000	Signifikan
	ϕ_1	1,5518	13,64	0,000	Signifikan
	ϕ_2	-0,6343	-4,78	0,000	Signifikan
	θ_1	1,3326	350,49	0,000	Signifikan
	θ_2	-0,3534	-5,47	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 4.6 di atas diperoleh parameter dari masing-masing model, langkah selanjutnya adalah menguji parameter model dan konstanta model dengan cara membandingkan pada setiap parameter atau konstanta dengan level toleransi dalam pengujian hipotesis, dengan hipotesis:

H_0 Parameter model atau konstanta tidak signifikan dalam model

H_1 Parameter model atau konstanta signifikan dalam model

Jika $P\text{-value} < \alpha$ maka tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa parameter signifikan dalam model dan sebaliknya.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji signifikan AR(1)

Uji signifikan konstanta $\phi_0 = 37,040$

Konstanta mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_0 = 37,040$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\phi_1 = 0,2772$

Parameter AR(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,030, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,030 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_1 = 0,2772$ signifikan dalam model.

Uji signifikan ARMA(1,2)

Uji signifikan konstanta $\phi_0 = 5,5539$

Konstanta mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_0 = 5,5539$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\phi_1 = 0,8914$

Parameter AR(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000 dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_1 = 0,8914$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\theta_1 = 0,7159$

Parameter MA(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_1 = 0,7159$ signifikan dalam model.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji signifikan parameter $\theta_2 = 0,2488$

Parameter MA(2) mempunyai nilai P -value sebesar 0,049, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,049 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_2 = 0,2488$ signifikan dalam model.

Uji signifikan ARMA(2,2)

Uji signifikan konstanta $\phi_0 = 4,23720$

Konstanta mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_0 = 4,23720$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\phi_1 = 1,5518$

Parameter AR(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000 dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_1 = 1,5518$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\phi_2 = -0,6343$

Parameter AR(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000 dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\phi_2 = -0,6343$ signifikan dalam model.

Uji signifikan parameter $\theta_1 = 1,3326$

Parameter MA(1) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_1 = 1,3326$ signifikan dalam model.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

e.

Uji signifikan parameter $\theta_2 = -0,3534$

Parameter MA(2) mempunyai nilai P -value sebesar 0,000, dengan level toleransi 5% berarti P -value $< \alpha$ yaitu $0,000 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan untuk tolak H_0 , yang berarti $\theta_2 = -0,3534$ signifikan dalam model.

Berdasarkan Tabel 4.6 dan uji signifikansi dapat diambil kesimpulan bahwa ketiga model sementara dengan semua nilai konstanta dan parameter adalah signifikan, yaitu model AR(1), ARMA(1,2) dan ARMA(2,2). Adapun untuk model AR(1) setelah diestimasi parameter dan diuji signifikannya dapat ditulis kembali model matematisnya sebagai berikut:

$$Z_t = 37,040 + 0,2772Z_{t-1} + e_t \quad (4.1)$$

Untuk model ARMA(1,2) setelah diestimasi parameter dan diuji signifikannya dapat ditulis kembali model matematisnya sebagai berikut:

$$Z_t = 5,5539 + 0,8914Z_{t-1} - 0,7159e_{t-1} - 0,2488e_{t-2} + e_t \quad (4.2)$$

Sedangkan untuk model ARMA(2,2) setelah diestimasi parameter dan diuji signifikannya dapat ditulis kembali model matematisnya sebagai berikut:

$$Z_t = 5,5539 + 1,5518Z_{t-1} - 0,6343Z_{t-2} - 1,3326e_{t-1} + 0,3534e_{t-2} + e_t \quad (4.3)$$

Tahap 3. Verifikasi Model

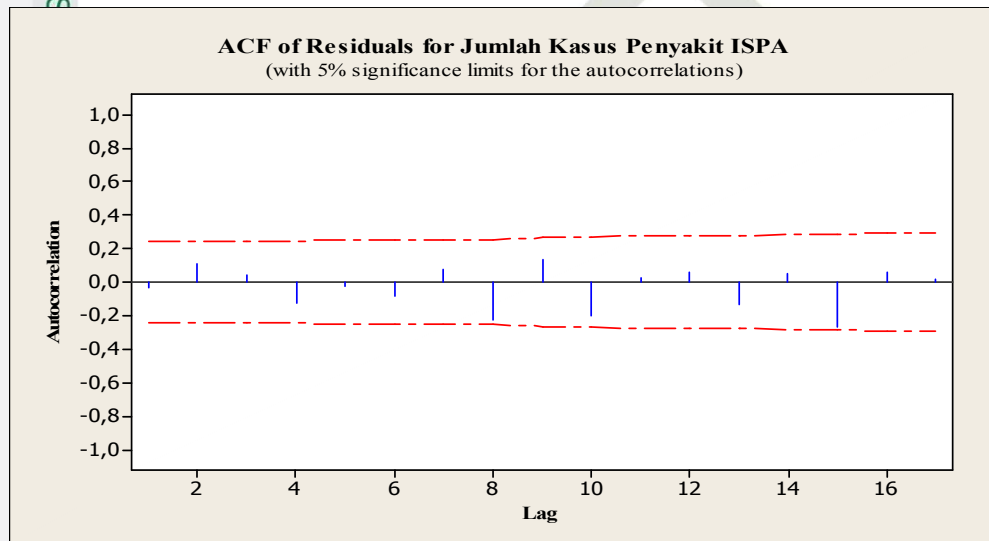
Setelah parameter diperoleh, selanjutnya agar model dapat digunakan untuk peramalan maka perlu dilakukan tahap verifikasi model untuk memeriksa kelayakan model yang telah diperoleh. Verifikasi model dilakukan untuk mendeteksi adanya korelasi dan kenormalan antara residual. Dalam *time series* terdapat asumsi bahwa residual mengikuti proses *white noise* yang berarti residual harus independen (tidak berkorelasi) dan berdistribusi normal. Untuk mendeteksi adanya *white noise*, maka perlu dilakukan uji pada ketiga model sementara yang telah diperoleh, yaitu dengan uji independensi residual, uji kerandoman (*Ljung-*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

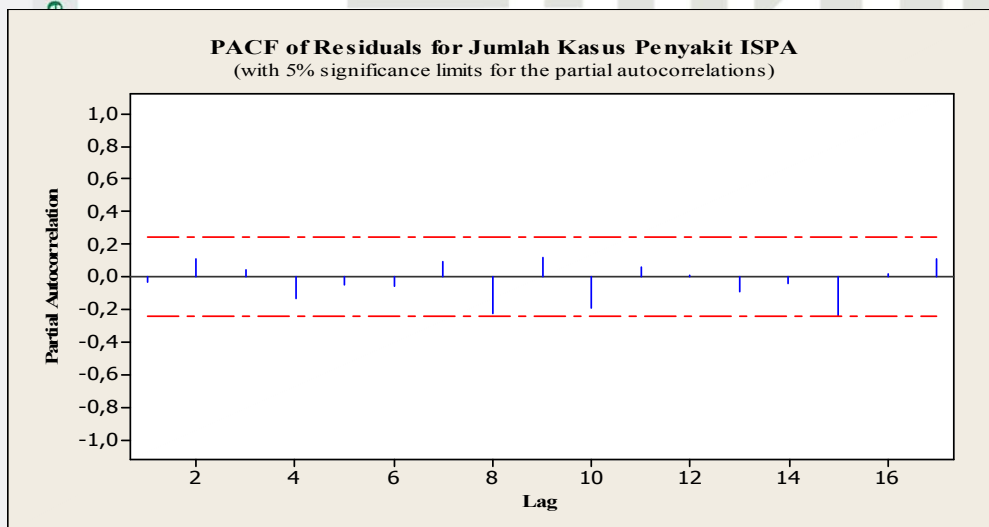
Box-Pierce), uji AIC (*Akaike Information Criterion*), uji SC (*Schwarz Criterion*) dan uji kenormalan residual.

a. Independensi Residual

Uji ini dilakukan dengan melihat plot ACF dan PACF residual yang dihasilkan oleh model. Jika residualnya independen (tidak berkorelasi) maka model layak digunakan dalam peramalan. Berikut adalah pasangan plot ACF dan PACF residual untuk model AR(1):

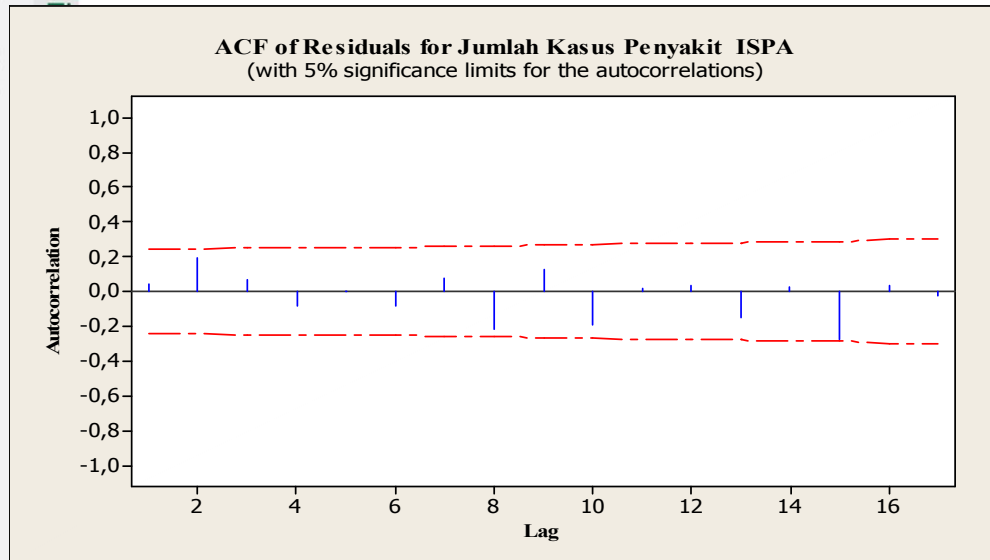


Gambar 4.4 Plot ACF Residual Model AR(1) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

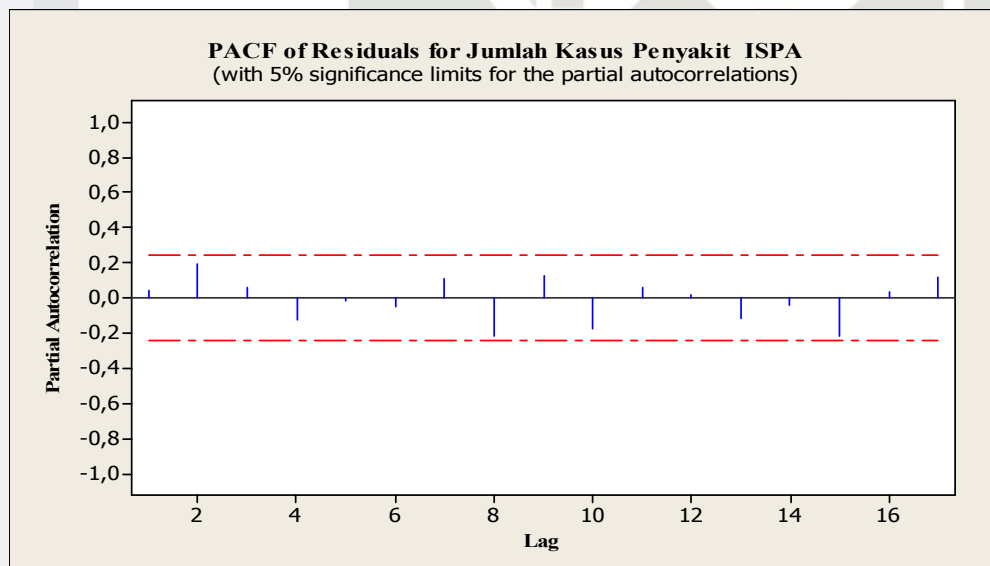


Gambar 4.5 Plot PACF Residual Model AR(1) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Berdasarkan Gambar 4.4 dan 4.5 dapat dilihat bahwa lag-lag dari pasangan plot ACF dan PACF residual tidak ada yang keluar dari batas garis korelasi residual atas dan bawah, ini berarti bahwa tidak terdapat korelasi residual antar lag pada model AR(1). Selanjutnya pasangan plot ACF dan PACF residual untuk model ARMA(1,2):



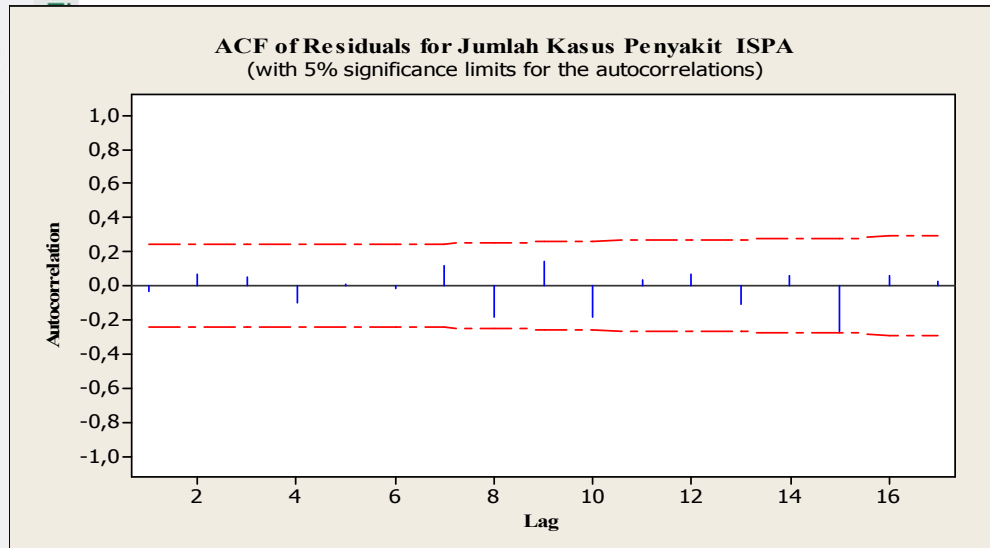
Gambar 4.6 Plot ACF Residual Model ARMA(1,2) Jumlah Kasus Penyakit ISPA



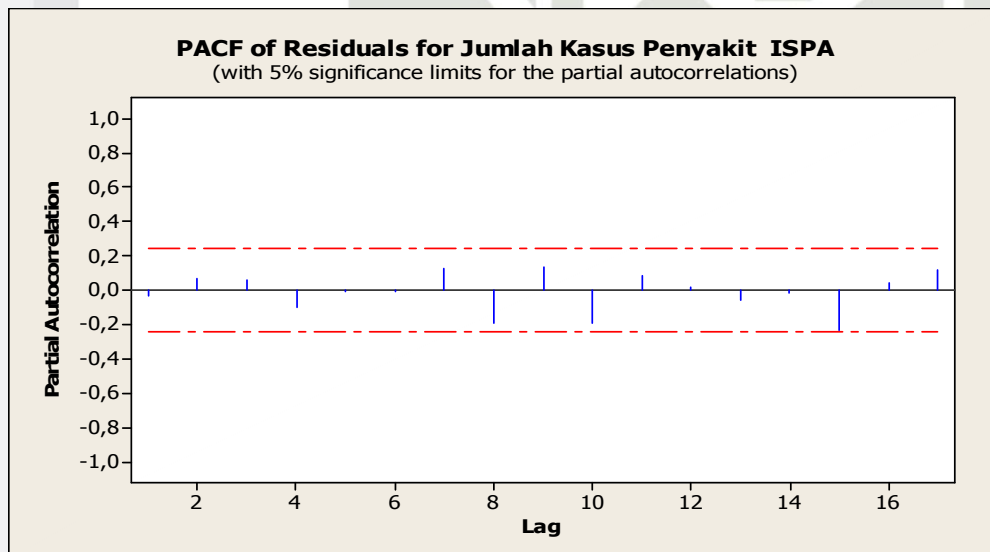
Gambar 4.7 Plot PACF Residual Model ARMA(1,2) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 4.6 dan 4.7 dapat dilihat bahwa lag-lag dari pasangan plot ACF dan PACF residual juga tidak ada yang keluar dari batas garis korelasi residual atas dan bawah, ini berarti bahwa tidak terdapat korelasi residual antar lag pada model ARMA(1,2). Selanjutnya pasangan plot ACF dan PACF residual untuk model ARMA(2,2):



Gambar 4.8 Plot ACF Residual Model ARMA(2,2) Jumlah Kasus Penyakit ISPA



Gambar 4.9 Plot PACF Residual Model ARMA(2,2) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 4.8 dan 4.9 dapat dilihat bahwa lag-lag dari pasangan plot ACF dan PACF residual juga tidak ada yang keluar dari batas garis korelasi residual atas dan bawah, ini berarti bahwa tidak terdapat korelasi residual antar lag pada model ARMA(2,2).

Setelah independensi residual diperoleh, maka perlu dilakukan uji independensi selanjutnya yaitu dengan membandingkan nilai p -value pada *output* proses *Ljung-Box-Pierce* dengan level toleransi (α). Berikut disajikan *output* uji proses *Ljung-Box-Pierce*:

Tabel 4.7 Box-Pierce (Ljung-Box) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Model AR(1)				
Lag	12	24	36	48
<i>P-Value</i>	0,272	0,194	0,537	0,609
Model ARMA(1,2)				
Lag	12	24	36	48
<i>P-Value</i>	0,112	0,110	0,377	0,448
Model ARMA(2,2)				
Lag	12	24	36	48
<i>P-Value</i>	0,181	0,129	0,524	0,641

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa semua nilai p -value untuk semua lag pada model AR(1), ARMA(1,2), dan ARMA(2,2) lebih besar dari pada level toleransi 5% yaitu P -value > 0,05. Sehingga ketiga model layak digunakan untuk peramalan.

Selain dari uji statistik *Ljung-Box (Box-Pierce)*, uji yang dapat digunakan untuk pemeriksaan model yang sesuai bagi data *time series* yaitu uji *Akaike Information Criterion (AIC)* dan *Schwarz Criterion (SC)*, dimana model yang sesuai bagi data *time series* dapat di temukan dengan nilai anggaran AIC dan SC yang minimum bagi model tersebut. Berikut adalah tabel nilai AIC dan SC untuk model AR(1), ARMA(1,2) dan ARMA(2,2).

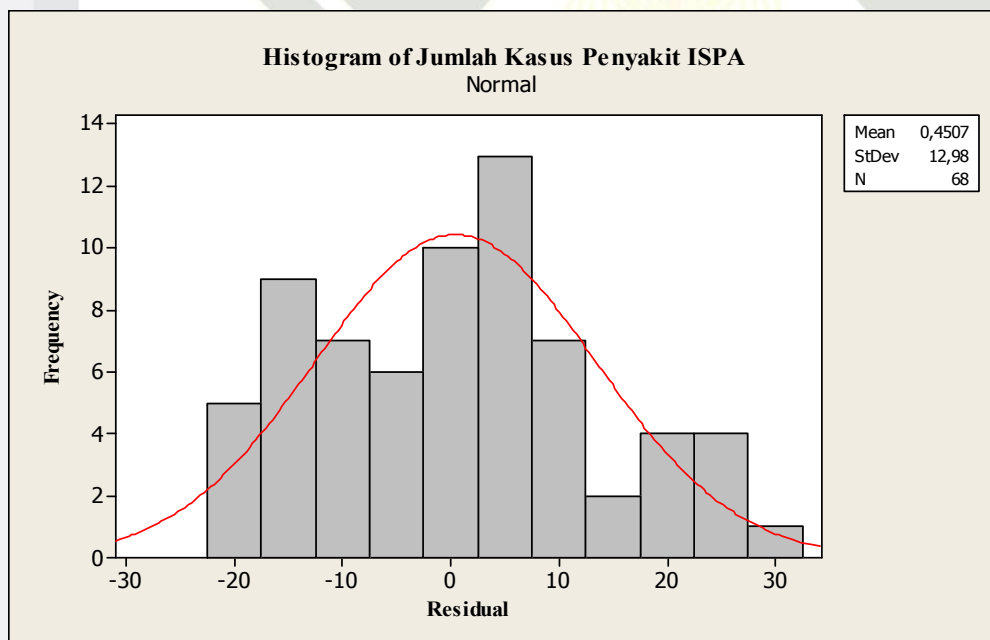
Tabel 4.8 AIC dan SC Data Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Model	AIC	SC
AR(1)	8,064799	8,195359
ARMA(1,2)	8,053284	8,151203
ARMA(2,2)	8,109146	8,239705

Berdasarkan dari tabel 4.8 diperoleh bahwa nilai AIC dan SC pada model ARMA(1,2) lebih kecil dibandingkan dengan model AR(1) dan ARMA(2,2) hal ini berarti bahwa model ARMA (1,2) adalah model yang layak dan sesuai untuk data jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau.

b. Uji Kenormalan Residual

Kenormaan residual dapat dilihat pada histogram residual yang dihasilkan model. Jika histogram residual yang dihasilkan model telah mengikuti kurva normal, maka model telah memenuhi asumsi kenormalan. Berikut ini disajikan histogram residual model ARMA(1,2):



Gambar 4.10 Plot Histogram Residual Model ARMA(1,2) Jumlah Kasus Penyakit ISPA

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berdasarkan Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa plot histogram residual dari data jumlah kasus penyakit ISPA adalah sudah mengikuti bentuk kurva normal, hal ini berarti residual sudah memenuhi asumsi kenormalan. Berdasarkan uji yang telah dilakukan pada model ARMA(1,2), model telah memenuhi syarat independensi residual serta kenormalan residual. Sehingga model layak digunakan sebagai model untuk peramalan waktu yang akan datang.

Tahap 4. Peramalan Jumlah Kasus Penyakit ISPA

Model yang sesuai yang dapat digunakan untuk analisis selanjutnya yaitu analisis peramalan adalah model ARMA(1,2) dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$Z_t = 5,5539 + 0,8914Z_{t-1} - 0,7159e_{t-1} - 0,2488e_{t-2} + e_t \quad (4.4)$$

Tahap peramalan pada model ini adalah peramalan data *training* dengan menggunakan data sebanyak 80% dari data asli, yaitu data pada bulan Januari 2014 sampai bulan Juni 2018. Peramalan data *testing* yaitu menggunakan data dari bulan Juli 2018 sampai Agustus 2019. Sedangkan untuk peramalan pada waktu yang akan datang dengan menggunakan model ARMA(1,2) mulai dari bulan September 2019 sampai Oktober 2020.

a. Peramalan Data *Training*

Peramalan pada data *training* yang digunakan adalah data aktual sebanyak 80% yang dimulai Januari 2014 sampai Juni 2018 dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Z_t &= \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} + e_t \\ Z_t &\rightarrow \hat{Z}_t = 5,5539 + 0,8914Z_{t-1} - 0,7159e_{t-1} - 0,2488e_{t-2} + e_t \\ \hat{Z}_2 &= 5,5539 + 0,8914(48) - 0,7159(-2,373064) - 0,2488(0) + 5,034335 \\ &= 55,074312 \\ \hat{Z}_3 &= 5,5539 + 0,8914(55) - 0,7159(5,034335) - 0,2488(-2,373064) - 18,56787 \\ &= 32,999366 \end{aligned}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}\hat{Z}_4 &= 5,5539 + 0,8914(33) - 0,7159(-18,56787) - 0,2488(5,0343351) + 9,988590 \\ &= 56,998887 \\ \hat{Z}_5 &= 5,5539 + 0,8914(57) - 0,7159(9,988590) - 0,2488(-18,56787) - 12,83308 \\ &= 40,999478 \\ &\vdots \\ \hat{Z}_{54} &= 5,5539 + 0,8914(62) - 0,7159(10,01945) - 0,2488(4,364904) - 6,562341 \\ &= 45,999447\end{aligned}$$

Selengkapnya, hasil peramalan untuk data *training* tersebut lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran B.

b. Peramalan Data *Testing*

Peramalan data *testing* adalah peramalan data yang menggunakan data hasil peramalan data *training*. Peramalan data *testing* menggunakan data mulai dari bulan Juli 2018 sampai Agustus 2019 dengan menggunakan model ARMA(1,2), dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned}Z_t \rightarrow \hat{Z}_t &= 5,5539 + 0,8914\hat{Z}_{t-1} - 0,7159e_{t-1} - 0,2488e_{t-2} + e_t \\ \hat{Z}_{55} &= 5,5539 + 0,8914(45,999447) - 0,7159(-6,562341) - 0,2488(10,01945) \\ &\quad + 3,235679 = 57,998465 \\ \hat{Z}_{56} &= 5,5539 + 0,8914(51,999120) - 0,7159(3,235679) - 0,2488(-6,562341) \\ &\quad + 0,776353 = 74,998656 \\ \hat{Z}_{57} &= 5,5539 + 0,8914(51,999340) - 0,7159(0,776353) - 0,2488(3,235679) \\ &\quad - 7,546599 = 57,999193 \\ &\vdots \\ \hat{Z}_{68} &= 5,5539 + 0,8914(59,999132) - 0,7159(5,853221) - 0,2488(-4,780751) \\ &\quad + 28,962285 = 84,998541\end{aligned}$$

Selengkapnya, hasil peramalan untuk data *testing* tersebut lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran C.

c. Peramalan Data untuk Waktu yang Akan Datang

Peramalan data untuk waktu yang akan datang adalah peramalan data yang menggunakan data hasil peramalan *testing*. Peramalan data jumlah kasus penyakit

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ISPA untuk 14 bulan berikutnya yaitu mulai dari September 2019 sampai Oktober 2020 dengan menggunakan model ARMA(1,2), hasil peramalannya dapat ditunjukkan dalam tabel berikut ini:

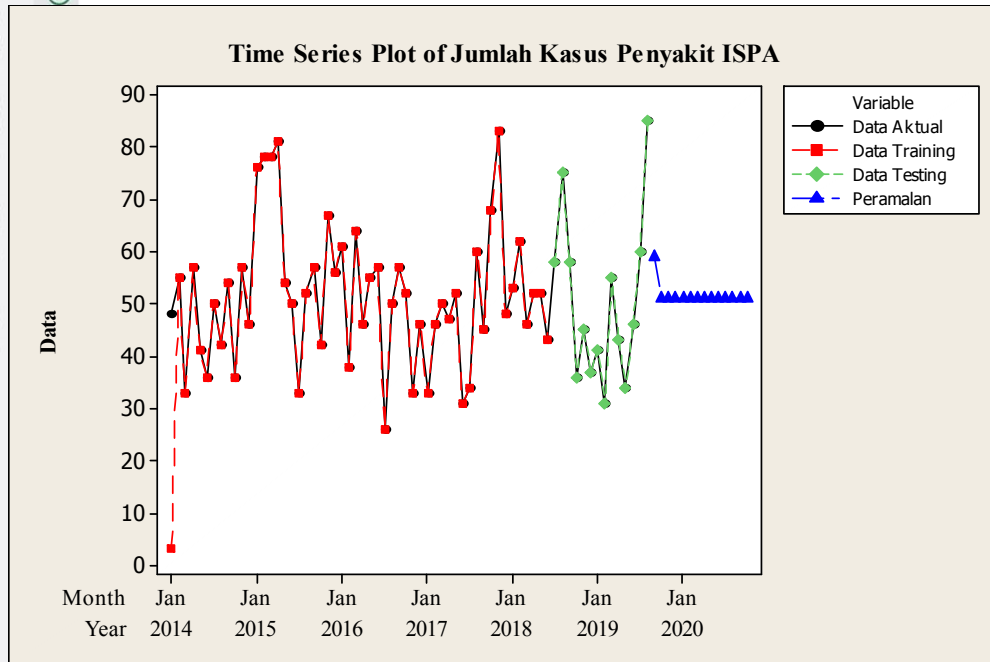
Tabel 4.9 Hasil Peramalan Jumlah Kasus Penyakit ISPA Periode September 2019 – Oktober 2020

No	Waktu (Bulan/Tahun)	Nilai Ramalan
1	September 2019	59,132754
2	Oktober 2019	51,059833
3	November 2019	51,069381
4	Desember 2019	51,077893
5	Januari 2020	51,085480
6	Februari 2020	51,092243
7	Maret 2020	51,098272
8	April 2020	51,103646
9	Mei 2020	51,108437
10	Juni 2020	51,112707
11	Juli 2020	51,116514
12	Agustus 2020	51,119908
13	September 2020	51,122933
14	Oktober 2020	51,125629

Hasil peramalan jumlah kasus penyakit ISPA pada tahap *training*, *testing* dan peramalan bulan September 2019 sampai Oktober 2020 akan disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.11 berikut:

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.11 Grafik Peramalan Jumlah Kasus Penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau September 2019 – Oktober 2020

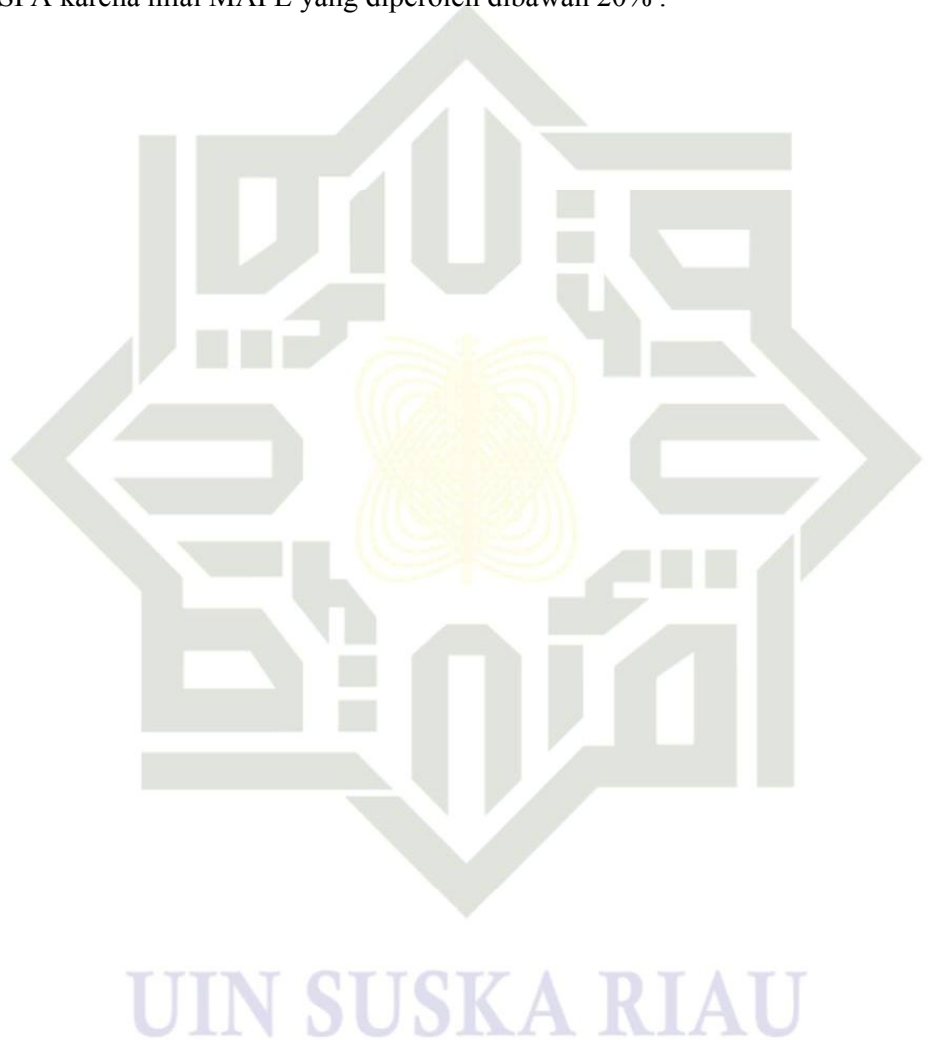
Berdasarkan Gambar 4.7 terlihat bahwa untuk peramalan pada data *training* mengikuti pola data aktual. Hal ini terjadi karena data yang digunakan untuk peramalan masih menggunakan unsur data aktual, dan pada data *testing* hasil peramalan juga mendekati pola data aktual, hal ini disebabkan oleh data yang digunakan pada tahap ini adalah hasil peramalan pada data *training*. Selanjutnya untuk hasil peramalan jumlah kasus penyakit ISPA pada bulan September 2019 sampai Oktober 2020 dengan menggunakan model ARMA(1,2) cenderung stabil setiap bulannya yaitu 51 orang. Ini menunjukkan bahwa tidak terjadi fluktuasi pada jumlah pasien yang terserang kasus penyakit ISPA setiap bulan. Dengan demikian jumlah kasus penyakit ISPA di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau tidak mengalami kenaikan ataupun penurunan.

- d. Evaluasi Prediksi

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right|}{n} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{0,936331206}{68} \times 100 \% \\ &= 1,38\% \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai MAPE yaitu 1,38% dapat disimpulkan bahwa akurasi prediksi dengan model ARMA(1,2) dikatakan sangat baik untuk data jumlah kasus penyakit ISPA karena nilai MAPE yang diperoleh dibawah 20% .



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.